

昆山市 2025-2026 学年第一学期七年级数学期末考试模拟试题

注意事项:

1. 本试卷满分 100 分, 考试时间 100 分钟;

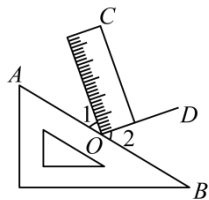
2. 测试范围: 七年级上册。

3. 字体工整, 笔迹清楚, 保持答卷卷面清洁。

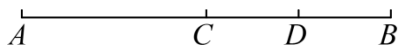
一、选择题 (本大题共 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

1. -2021 的倒数是 ()A. 2021 B. -1202 C. $\frac{1}{2021}$ D. $-\frac{1}{2021}$

2. 下列计算正确的是 ()

A. $2a+3b=5ab$ B. $5y^2-2y^2=3$ C. $7a+a=7a^2$ D. $-0.25ab+\frac{1}{4}ba=0$ 3. 超市出售某商品, 先在原标价 a 的基础上提价 20%, 再打 8 折, 则商品现售价为 ()A. $0.2 \times (1+20\%)a$ B. $0.2 \times (1-20\%)a$ C. $0.8 \times (1+20\%)a$ D. $0.8 \times (1-20\%)a$ 4. 定义一种运算: $a \times b = 2a - b$, 若 $(x+2) \times (x-1) = 6$, 则 x 的值为 ()A. 1 B. -1 C. 2 D. -2 5. 将一把直尺的一部分和一块三角板按如图所示方式摆放, 若 $\angle 1 = 30^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数是 ()A. 45° B. 60° C. 65° D. 70°

6. 如图, 点 C 是线段 AB 的中点, 点 D 是线段 CB 的中点, 下列说法错误的是 ()



A. $CD = AC - BD$ B. $CD = \frac{1}{2}AB - BD$

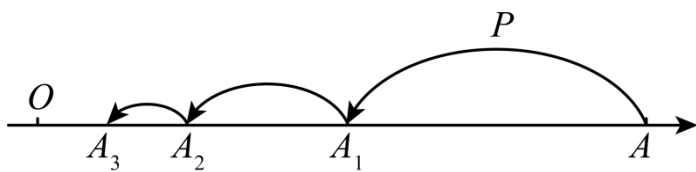
C. $AC + BD = BC + CD$ D. $CD = \frac{1}{2}AB$

7. 《孙子算经》中有一道题, 原文是: 今有三人共车, 二车空; 二人共车, 九人步, 问人与车各几何? 译文为: 今有若干人乘车, 若每 3 人共乘一车, 则最终剩余 2 辆车; 若每 2 人共乘车, 则最终剩余 9 个人无车可乘, 问: 共有多少人? 多少辆车? 设有 x 辆车, 列方程为 ()

A. $3x - 2 = 2x + 9$ B. $3(x - 2) = 2x + 9$

C. $\frac{x+2}{3} = \frac{x-9}{2}$ D. $\frac{x}{3} + 2 = \frac{x-9}{2}$

8. 如图, 数轴上 O , A 两点的距离为 12, 一动点 P 从点 A 出发, 按以下规律跳动: 第 1 次跳动到 AO 的中点 A_1 处, 第 2 次从 A_1 点跳动到 A_1O 的中点 A_2 处, 第 3 次从 A_2 点跳动到 A_2O 的中点 A_3 处. 按照这样的规律继续跳动到点 A_4 , A_5 , A_6 ... A_n ($n \geq 3$, n 是整数) 处, 问经过这样 2025 次跳动后的点 A_{2025} 与 A_1A 的中点的距离是 ()



A. $12 - 3 \times \frac{1}{2^{2023}}$ B. $9 - 3 \times \frac{1}{2^{2023}}$

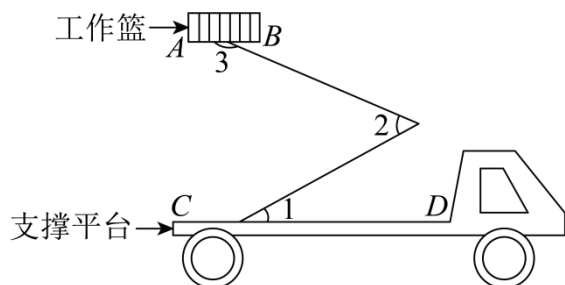
C. $12 - 3 \times \frac{1}{2^{2024}}$ D. $9 - 3 \times \frac{1}{2^{2024}}$

填空题 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分)

9. 去年, 某主城机动车拥有量达 2151000 辆, 其中汽车为 965000 辆, 增速和增幅达到历年之最, 请将数据 965000 用科学记数法表示为_____.

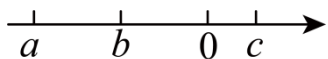
10. 已知 $\angle 1$ 的补角等于 47° ，那么 $\angle 1$ 等于_____.

11. 如图，是路政工程车的工作示意图，工作篮底部 AB 与支撑平台 CD 平行. 若 $\angle 1 = 35^\circ$ ， $\angle 3 = 160^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为_____.

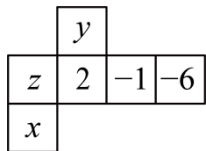


12. 若 $|a-4| + |b-6| = 0$ ，则 $2a-b =$ _____.

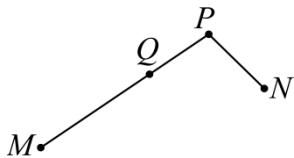
13. 有理数 a ， b ， c 在数轴上的位置如图所示，则代数式 $|-b| + 2|a+c| - 2|a-b| + 2c$ 化简后的结果为_____.



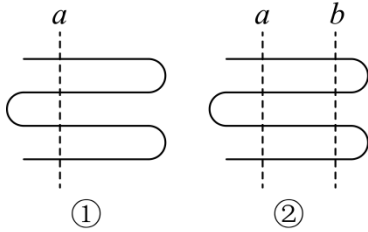
14. 如图是一个正方体的展开图，正方体的相对面上的数字之和相等，则 $2x + 2y - 3z$ 的值为_____.



15. 如图，有公共端点 P 的两条线段 MP ， NP 组成一条折线 $M-P-N$ ，若该折线 $M-P-N$ 上一点 Q 把这条折线分成相等的两部分，我们把这个点 Q 叫做这条折线的“折中点”. 已知点 D 是折线 $A-C-B$ 的“折中点”，点 E 为线段 AC 的中点， $CD = 3$ ， $CE = 7$ ，则线段 BC 的长为_____.



16. 一根绳子弯曲成如图所示的形状, 当用剪刀如图①中那样沿虚线 a 把绳子剪 1 次时, 绳子被剪为 5 段; 当用剪刀如图②那样沿虚线 a 、 b 把绳子剪 2 次时, 绳子被剪为 9 段; 如果按照上述规律把绳子剪 3 次时, 则绳子被剪为_____段. 剪 n 次时, 则绳子被剪为_____段.



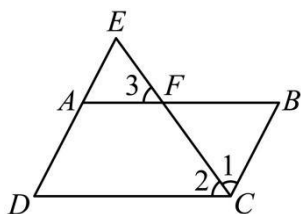
三, 解答题 (本大题共 10 小题, 共 60 分)

17. (4 分) 计算: $-3^2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) + |-2| \div \left(-\frac{1}{2}\right)^2$.

18. (8 分) 先化简, 再求值: $-5xy - 2\left(4xy^2 - \frac{1}{2}xy\right) + 6xy^2$. 其中: $x = -1$, $y = -3$.

19. (5 分) 解方程: $\frac{2x-1}{3} - \frac{3-x}{6} = 1$.

20. (5分) 如图, 已知 $AB \parallel CD$, CE 平分 $\angle DCB$, 且 $\angle B + \angle DAB = 180^\circ$, 求证: $\angle E = \angle 3$. 请在横线上补充其推理过程或理由.



证明: $\because CE$ 平分 $\angle DCB$ (已知),

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ (角平分线的定义).

$\because AB \parallel CD$ (已知),

$\therefore \angle 2 = \angle 3$ (_____),

$\therefore \angle 1 =$ _____ (等量代换).

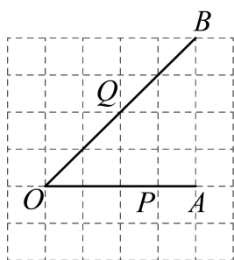
$\because \angle B + \angle DAB = 180^\circ$ (已知),

\therefore _____ (同旁内角互补, 两直线平行),

\therefore _____ (_____),

$\therefore \angle E = \angle 3$ (等量代换).

21. (5分) 如图, 点 P , Q 分别是 $\angle AOB$ 的边 OA , OB 上的点.



(1) 过点 Q 画 OA 的垂线, 交 OA 于点 C ;

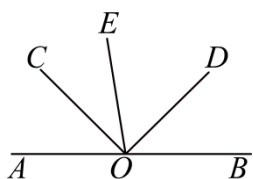
(2) 过点 P 画 OB 的垂线, 垂足为 H , 连接 PQ ;

(3) 线段 QC 的长度是点 Q 到 _____ 的距离, _____ 的长度是点 P 到直线 OB 的距离;

(4) 线段 PQ 、 PH 的大小关系是 _____ (用“<”号连接). 理由 _____.

22. (5分) 关于 x 的方程 $x - 2m = -3x + 4$ 与 $\frac{x-1}{2} - m = \frac{x}{3}$ 的解互为相反数, 求 m 的值.

23. (5分) 如图, O 为直线 AB 上一点, 在 AB 的上方依次引射线 OC, OE, OD , 且 $\angle COD = 90^\circ$.



(1) 当 $\angle AOC = \angle EOC$ 时, OD 是 $\angle EOB$ 的平分线吗? 试说明理由.

(2) 若 $\angle EOD = 66^\circ$, $\angle AOC = 2\angle COE$. 求 $\angle EOB$ 的度数.

24. (5分) 如图, A, B, C 三点在同一条直线上, 点 D 是线段 AC 的中点, 点 E 是线段 BC 的中点.

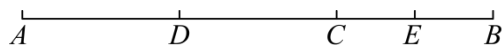


图1

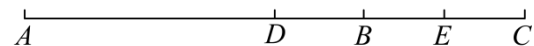


图2

(1) 如图 1, 点 C 在线段 AB 上, 若 $AC = 10$, $BC = 8$, 求线段 DE 的长;

(2) 如图 2, 点 C 在线段 AB 的延长线上, 若 $DE = 10$, 求线段 AB 的长.

25. (7 分) 某市有两家出租车公司, 收费标准不同. 甲公司收费标准为: 起步价 9 元, 超过 3 千米后, 超过的部分按照每千米 1.6 元收费. 乙公司收费标准为: 起步价 20 元, 超过 8 千米后, 超过的部分按照每千米 1.3 元收费. 已知车辆行驶 x 千米. 本题中 x 取整数, 不足 1 千米的路程按 1 千米计费.

(1) 根据题意, 填写下表:

车辆行驶的路程 (千米)	1	3	5	8	15	20	...
甲公司收费 (元)	9	—	12.2	17	—	36.2	...
乙公司收费 (元)	20	20	20	—	29.1	—	...

(2) 当车辆行驶路程超过 8 千米, 且路程为整数时, 甲、乙两公司的收费分别是多少? (结果用化简后的含 x 的式子表示)

(3) 当行驶路程为 _____ 千米时, 两家公司的费用相同.

26. (11 分) 数形结合就是把“数”与“形”结合起来进行相互转换, 充分发挥各自优势解决问题. 同学们都知道,

$|x-2|$ 表示 x 与 2 的差的绝对值, 可理解为 x 与 2 两数在数轴上所对应的两点之间的距离; 同理, $|x-1|+|x+2|$ 可理解为在数轴上 x 对应的点分别到 1 和 -2 所对应的点的距离之和.

请根据数轴解决以下问题:

(1) $|x-3|$ 可理解为 _____ 与 _____ 在数轴上所对应的两点之间的距离;

(2) 请你结合数轴探究:

① $|x-3|+|x+2|$ 的最小值是 _____;

② $|x+3|+|x+6|+|x-2|$ 的最小值为 _____;

(3) 如图, 一条笔直的公路边有三个居民区 A 、 B 、 C 和市民广场 O . 居民区 A 、 B 、 C 分别位于市民广场左侧 5km, 右侧 1km, 右侧 3km, A 小区有居民 3 千人, B 居民区有居民 2 千人, C 居民区有居民 1 千人. 现因防疫需要, 需要在该公路上建一个流感检测实验室 P , 用于接收这 3 个小区的全员流感样本. 若

流感样本的运输和包装成本为每千米 1 元/千份，那么实验室 P 建在何处才能使总运输和包装成本最低，最低成本是多少？



答案

一、单选题

1.

【答案】D

【知识点】倒数

【分析】本题考查了倒数的定义，熟练掌握乘积为 1 的两个数互为倒数是解题的关键。

根据倒数的定义，即可求解。

【详解】解：-2021 的倒数是 $-\frac{1}{2021}$ ，

故选：D。

2.

【答案】D

【知识点】合并同类项

【分析】本题考查了合并同类项，根据合并同类项的法则，只有同类项才能进行加减运算，且系数相加，字母以及字母的指数不变，进行分析，即可作答。

【详解】解：A、 $2a$ 和 $3b$ 不是同类项，不能合并，故该选项不符合题意；

B、 $5y^2 - 2y^2 = 3y^2 \neq 3$ ，故该选项不符合题意；

C、 $7a + a = 8a \neq 7a^2$ ，故该选项不符合题意；

D、 $-0.25ab + \frac{1}{4}ba = -\frac{1}{4}ab + \frac{1}{4}ba = 0$ ，故该选项符合题意；

故选：D

3.

【答案】C

【知识点】列代数式

【分析】本题考查了列代数式和打折销售在实际问题中的运用，解答中注意审清题意是关键.

先提价 20%，即 a 乘以 $(1+20\%)$ ，再打 8 折，即再乘以 0.8，因此现售价为 $0.8 \times (1+20\%)a$.

【详解】解：提价 20% 后，价格为 $a \times (1+20\%)$ ，

再打 8 折，即再乘以 0.8，

所以现售价为 $0.8 \times a \times (1+20\%) = 0.8 \times (1+20\%)a$ ；

故选 C.

4.

【答案】A

【知识点】解一元一次方程（二）——去括号

【分析】本题考查了新定义运算. 根据运算定义， $a \times b = 2a - b$ ，代入表达式并解方程即可.

【详解】解： $\because a \times b = 2a - b$ ，

$\therefore (x+2) \times (x-1) = 2(x+2) - (x-1) = 2x+4-x+1 = x+5$ ，

又 $(x+2) \times (x-1) = 6$ ，

$\therefore x+5=6$

解得： $x=1$.

故选：A.

5.

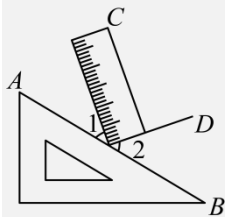
【答案】B

【知识点】实际问题中角度计算问题

【分析】本题考查了角的计算等知识. 由题意得 $\angle COD = 90^\circ$ ，根据 $\angle 1 = 30^\circ$ ，即可求出

$\angle 2 = 60^\circ$.

【详解】解：如图，



由题意得 $\angle COD = 90^\circ$,

因为 $\angle 1 = 30^\circ$,

所以 $\angle 2 = 180^\circ - \angle 1 - \angle COD = 180^\circ - 30^\circ - 90^\circ = 60^\circ$.

故选：B

6.

【答案】D

【知识点】线段的和与差、线段中点的有关计算

【分析】本题考查线段中点定义，以及等式的转化等，熟练掌握中点的定义是解题的关键.

因为点 C 、 D 分别是线段 AB 、 CB 的中点，所以线段间存在长度相等，通过替换等检验选项是否正确.

【详解】解： \because 点 C 是线段 AB 的中点，点 D 是线段 CB 的中点，

$$\therefore AC = BC = \frac{1}{2}AB, \quad CD = BD = \frac{1}{2}BC,$$

A、 $CD = BC - BD = AC - BD$ ，正确，不符合题意；

B、 $CD = BC - BD = \frac{1}{2}AB - BD$ ，正确，不符合题意；

C、 $AC + BD = BC + CD$ ，正确，不符合题意；

D、 $CD = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{4}AB$ ，不正确，符合题意.

故选：D.

7.

【答案】B

【知识点】古代问题(一元一次方程的应用)

【分析】根据题意找准等量关系列方程即可.

本题考查了古籍中的一元一次方程，熟练掌握列方程的基本要领是解题的关键.

【详解】解：根据题意，得 $3(x-2)=2x+9$ ，

故选：B.

8.

【答案】B

【知识点】图形类规律探索、线段中点的有关计算、数轴上两点之间的距离

【分析】本题主要考查了数轴及图形变化的规律，根据所给跳动方式，依次求出点 OA_1 ， OA_2, OA_3, \dots ，发现规律即可解决问题.

【详解】解：由题知，

因为 O, A 两点的距离为 12，且点 A_1 为 OA 的中点，

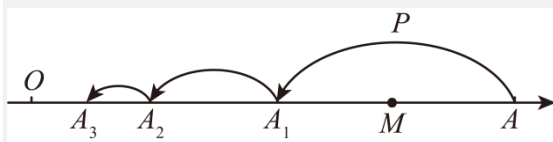
$$\text{则 } OA_1 = \frac{1}{2} \times 12 = 6,$$

依此类推， $OA_2 = 3, OA_3 = \frac{3}{2}, OA_4 = \frac{3}{4}, \dots$ ，

$$\text{所以 } OA_n = 12 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n.$$

$$\text{当 } n = 2025 \text{ 时， } OA_{2025} = 12 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{2025}.$$

令 A_1A 的中点为 M ，如下图，



$$\text{所以 } OM = 12 - 3 = 9,$$

$$\text{所以 } A_{2025}M = OM - OA_{2025} = 9 - 12 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{2025} = 9 - 3 \times \frac{1}{2^{2023}},$$

$$\text{即点 } A_{2025} \text{ 与 } A_1A \text{ 的中点的距离是 } 9 - 3 \times \frac{1}{2^{2023}}.$$

故选：B.

二、填空题

9.

【答案】 9.65×10^5 **【知识点】** 用科学记数法表示绝对值大于 1 的数**【分析】** 本题考查科学记数法的表示，掌握科学记数法的表示方式，并找对所给数据的位数是解题关键。

将数据 965000 用科学记数法表示，需确定系数 a 和指数 n 的值，根据数据按照科学记数法的表示方式表示即可。

【详解】 由科学记数法的表示形式： $a \times 10^n$ ， $1 \leq |a| < 10$ ，

故对于数据 965000，将小数点向左移动 5 位，得到 9.65，

所以 $a = 9.65$ ， $n = 5$ ，

所以 $965000 = 9.65 \times 10^5$ 。

故答案为： 9.65×10^5 。

10.

【答案】 133° /133 度**【知识点】** 求一个角的补角**【分析】** 本题考查了补角的定义，熟练掌握“如果两个角的和等于 180° ，就说这两个角互为补角”是解题的关键。根据补角的定义即可求解。**【详解】** 解： $\because \angle 1$ 的补角等于 47° ，

$\therefore \angle 1 = 180^\circ - 47^\circ = 133^\circ$ 。

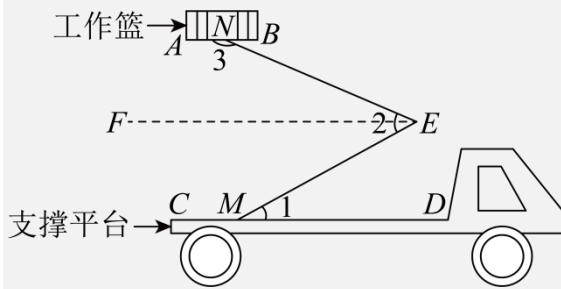
故答案为： 133° 。

11.

【答案】 55° **【知识点】** 两直线平行内错角相等、根据平行线判定与性质求角度**【分析】** 本题考查平行线的性质，根据题意作出辅助线，构造出平行线是解题的关键。

过点 E 作 $EF \parallel AB$ ，故可得出 $EF \perp CD$ ，再由平行线的性质即可得出结论。

【详解】解：如图，过点 E 作 $EF \parallel AB$ ，



$$\because \angle 3 = 160^\circ,$$

$$\therefore \angle BEF = 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ,$$

$$\because AB \parallel CD, \angle 1 = 35^\circ,$$

$$\therefore EF \parallel CD,$$

$$\therefore \angle MEF = \angle 1 = 35^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle BEF + \angle MEF = 20^\circ + 35^\circ = 55^\circ.$$

故答案为： 55° .

12.

【答案】 2

【知识点】 已知字母的值，求代数式的值、绝对值非负性

【分析】 本题考查了代数式求值，绝对值的非负性，解题的关键是掌握绝对值的非负性，正确求得 a ， b 的值.

根据绝对值的非负性可得 $a-4=0$ ， $b-6=0$ ，解得 a ， b ，再代入求解即可.

【详解】解： $\because |a-4| + |b-6| = 0$ ，

$$\therefore a-4=0, b-6=0, \text{ 解得 } a=4, b=6,$$

将 $a=4$ ， $b=6$ 代入 $2a-b$ 可得，

$$\text{原式} = 2 \times 4 - 6 = 2,$$

故答案为： 2 .

13.

【答案】 $-3b$

【知识点】整式的加减运算、带有字母的绝对值化简问题

【分析】本题考查整式的加减运算，熟练掌握运算法则，利用数轴进行有理数大小比较是解题的关键.

由数轴可知， $a < b < 0 < c$ 、 $|a| > |c|$ ，据此化简代数式即可.

【详解】解：由数轴可知， $a < b < 0 < c$ 、 $|a| > |c|$ ，

$$\begin{aligned} & |-b| + 2|a+c| - 2|a-b| + 2c \\ &= -b + 2[-(a+c)] - 2[-(a-b)] + 2c \\ &= -b - 2a - 2c + 2a - 2b + 2c \\ &= -3b \end{aligned}$$

故答案为： $-3b$.

14.

【答案】1

【知识点】已知字母的值，求代数式的值、正方体相对两面上的字

【分析】本题考查了代数式求值，有理数的计算，正方体的展开图，由题意可知， z 的对面是 -1 ， 2 的对面是 -6 ， x 的对面是 y ， $z + (-1) = 2 + (-6) = x + y$ ，从而算得 $z, x + y$ ，然后代入求值即可.

【详解】解：由题意可知， z 的对面是 -1 ， 2 的对面是 -6 ， x 的对面是 y ，

Q 正方体的相对面上的数字之和相等，

$$\therefore z + (-1) = 2 + (-6) = x + y,$$

$$\therefore z = -3, x + y = -4,$$

$$\therefore 2x + 2y - 3z = 2(x + y) - 3z = 2 \times (-4) - 3 \times (-3) = -8 + 9 = 1,$$

故答案为：1.

15.

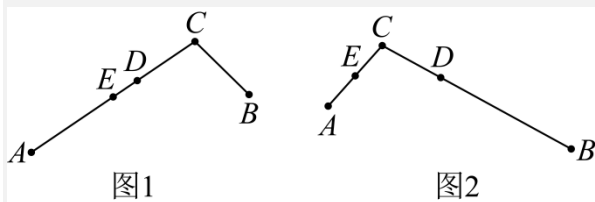
【答案】8 或 20

【知识点】线段的和与差、线段中点的有关计算

【分析】本题考查两点间的距离，掌握线段中点的定义以及“折中点”的定义是正确解答的关键.

根据“折中点”的定义，分两种情况分别画出图形，由图形中线段的和差关系进行计算即可.

【详解】解：如图 1，Q 点 E 为线段 AC 的中点， $CE = 7$ ，



, $\therefore AC = 2CE = 14$,

Q $CD = 3$,

$\therefore AD = AC - CD = 14 - 3 = 11$,

Q 点 D 是折线 $A-C-B$ 的“折中点”，

$\therefore AD = DC + BC = 11$,

$\therefore BC = 11 - 3 = 8$;

如图 2，Q 点 E 为线段 AC 的中点， $CE = 7$ ，

$\therefore AC = 2CE = 14$,

Q $CD = 3$,

$\therefore AC + CD = 14 + 3 = 17$,

Q 点 D 是折线 $A-C-B$ 的“折中点”，

$\therefore BD = AC + CD = 17$,

$\therefore BC = BD + CD = 17 + 3 = 20$;

综上所述， $BC = 8$ 或 $BC = 20$.

16. _

【答案】 13 $(4n+1)$

【知识点】用代数式表示数、图形的规律、图形类规律探索

【分析】本题主要考查了图形变化的规律及列代数式，能根据题意依次求出绳子被剪成的段数，并据此发现规律是解题的关键。根据题意，依次求出绳子被剪成的段数，发现规律即可解决问题。

【详解】解：由题知，

剪 1 次时，绳子被剪成的段数为： $5 = 1 \times 4 + 1$ ；

剪 2 次时，绳子被剪成的段数为： $9 = 2 \times 4 + 1$ ；

剪 3 次时，绳子被剪成的段数为： $13 = 3 \times 4 + 1$ ；

…，

所以剪 n 次时，绳子被剪成的段数为 $(4n+1)$ 。

故答案为： $13, (4n+1)$ 。

三、解答题

17. 计算： $-3^2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) + |-2| \div \left(-\frac{1}{2}\right)^2$ 。

【答案】11

【知识点】含乘方的有理数混合运算、求一个数的绝对值

【分析】本题考查了含乘方的有理数的混合运算。先计算乘方，化简绝对值，再运算乘除，最后进行加法计算即可。

【详解】解： $-3^2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) + |-2| \div \left(-\frac{1}{2}\right)^2$

$$= -9 \times \left(-\frac{1}{3}\right) + 2 \div \frac{1}{4}$$
$$= 3 + 2 \times 4$$
$$= 3 + 8$$
$$= 11.$$

18. 先化简，再求值： $-5xy - 2\left(4xy^2 - \frac{1}{2}xy\right) + 6xy^2$ 。其中： $x = -1, y = -3$ 。

【答案】 $-4xy - 2xy^2$ ；6

【知识点】整式的加减中的化简求值

【分析】本题主要考查了整式加减的化简求值，先去括号，然后合并同类项化简，最后代值计算即可得到答案。

【详解】解： $-5xy - 2\left(4xy^2 - \frac{1}{2}xy\right) + 6xy^2$

$$= -5xy - 8xy^2 + xy + 6xy^2$$

$$= -4xy - 2xy^2.$$

当 $x = -1$, $y = -3$ 时,

$$\text{原式} = -4 \times (-1) \times (-3) - 2 \times (-1) \times (-3)^2 = -12 + 18 = 6.$$

19. 解方程: $\frac{2x-1}{3} - \frac{3-x}{6} = 1.$

【答案】 $x = \frac{11}{5}$

【知识点】解一元一次方程（三）——去分母

【分析】本题考查的是一元一次方程的解法，先去分母，再去括号，移项，合并同类项，最后把未知数的系数化为“1”即可.

【详解】解: $\frac{2x-1}{3} - \frac{3-x}{6} = 1,$

方程两边同时乘以 6, 得 $2(2x-1) - (3-x) = 6,$

去括号, 得 $4x - 2 - 3 + x = 6,$

移项, 得 $4x + x = 6 + 2 + 3,$

合并同类项, 得 $5x = 11,$

系数化为 1, 得 $x = \frac{11}{5}.$

20.

【答案】两直线平行，同位角相等； $\angle 3$ ； $BC \parallel DE$ ； $\angle E = \angle 1$ ；两直线平行，内错角相等.

【知识点】同旁内角互补两直线平行、两直线平行同位角相等、两直线平行内错角相等

【分析】本题考查平行线的判定和性质，解题的关键是熟练掌握平行线的判定和性质.

由角平分线的定义，结合平行线的性质，可得 $\angle 1 = \angle 3$ ，由 $\angle B + \angle DAB = 180^\circ$ ，可得 $BC \parallel DE$ ，根据平行线的性质，可得 $\angle E = \angle 1$ ，等量代换即可证得结论.

【详解】证明： $\because CE$ 平分 $\angle DCB$ （已知），

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ （角平分线的定义）.

$\because AB \parallel CD$ (已知),

$\therefore \angle 2 = \angle 3$ (两直线平行, 同位角相等),

$\therefore \angle 1 = \angle 3$ (等量代换).

$\because \angle B + \angle DAB = 180^\circ$ (已知),

$\therefore BC \parallel DE$ (同旁内角互补, 两直线平行),

$\therefore \angle E = \angle 1$ (两直线平行, 内错角相等),

$\therefore \angle E = \angle 3$ (等量代换).

故答案为: 两直线平行, 同位角相等; $\angle 3$; $BC \parallel DE$; $\angle E = \angle 1$; 两直线平行, 内错角相等.

21.

【答案】(1)图见详解

(2)图见详解

(3)射线 OA , 线段 PH

(4) $PH < PQ$, 点到直线的距离, 垂线段最短

【知识点】画垂线、垂线段最短、点到直线的距离

【分析】本题主要考查垂线的定义及点到直线的距离, 熟练掌握垂线的定义及点到直线的距离是解题的关键;

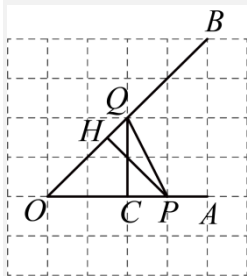
(1) 根据格点特征及垂线的定义可进行作图;

(2) 根据格点特征及垂线的定义可进行作图;

(3) 根据点到直线的距离可进行求解;

(4) 根据点到直线的距离, 垂线段最短可进行求解.

【详解】(1) 解: 所作图形如图所示:



(2) 解: 所作图形如图所示;

(3) 解：线段 QC 的长度是点 Q 到射线 OA 的距离，线段 PH 的长度是点 P 到直线 OB 的距离；

故答案为射线 OA ，线段 PH ；

(4) 解：由图可知： $PH < PQ$ ，理由是点到直线的距离，垂线段最短；

故答案为 $PH < PQ$ ，点到直线的距离，垂线段最短。

22. 关于 x 的方程 $x - 2m = -3x + 4$ 与 $\frac{x-1}{2} - m = \frac{x}{3}$ 的解互为相反数，求 m 的值。

【答案】 $m = -\frac{8}{13}$

【知识点】一元一次方程解的关系

【分析】本题主要考查一元一次方程解的综合应用；先把两个方程的解表示出来，再根据相反数的定义，让两个解相加等于 0，计算求解即可。

【详解】解： $x - 2m = -3x + 4$

$$x + 3x = 4 + 2m,$$

$$x = \frac{2+m}{2},$$

$$\frac{x-1}{2} - m = \frac{x}{3}$$

$$3x - 3 - 6m = 2x,$$

$$x = 3 + 6m,$$

∵ 解互为相反数，

$$\therefore \frac{2+m}{2} + 3 + 6m = 0$$

$$2 + m + 6 + 12m = 0,$$

$$13m = -8,$$

$$m = -\frac{8}{13}.$$

23.

【答案】(1) OD 是 $\angle EOB$ 的平分线，理由见解析

(2) $\angle EOB$ 的度数为 108°

【知识点】几何图形中角度计算问题、角平分线的有关计算、与余角、补角有关的计算

【分析】本题考查了余角的定义，角平分线的定义，几何图中角度的计算，熟练掌握以上知识点并灵活运用是解此题的关键.

(1) 由等角的余角相等得出 $\angle DOE = \angle BOD$ ，即可得出结果；

(2) 先求出 $\angle COE = 24^\circ$ ，从而可得 $\angle AOC = 2\angle COE = 48^\circ$ ，再由平角的定义计算即可得出结果.

【详解】(1) 解： OD 是 $\angle EOB$ 的平分线，理由如下：

$\because O$ 为直线 AB 上一点，且 $\angle COD = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle EOC + \angle DOE = 90^\circ$ ， $\angle AOC + \angle BOD = 180^\circ - \angle COD = 90^\circ$.

$\because \angle AOC = \angle EOC$ ，

$\therefore \angle DOE = \angle BOD$ ，

$\therefore OD$ 是 $\angle EOB$ 的平分线；

(2) 解： $\because \angle EOC + \angle DOE = 90^\circ$ ， $\angle EOD = 66^\circ$ ，

$\therefore \angle COE = 90^\circ - \angle EOD = 24^\circ$ ，

$\therefore \angle AOC = 2\angle COE = 48^\circ$ ，

$\therefore \angle EOB = 180^\circ - \angle AOC - \angle COE = 180^\circ - 48^\circ - 24^\circ = 108^\circ$ ，

$\therefore \angle EOB$ 的度数为 108° .

24.

【答案】(1) 9

(2) 20

【知识点】线段的和与差、线段中点的有关计算

【分析】本题考查了两点间的距离，线段中点的性质.

(1) 根据线段中点的定义可得 DC 和 CE 的长度，再根据线段的和差可得 DE ；

(2) 根据题意， $DE = CD - CE = \frac{1}{2}AB$ ，即可求出 AB .

【详解】(1) 解: QD 是线段 AC 的中点, E 是线段 BC 的中点,

$$\therefore DC = \frac{1}{2}AC = 5, \quad CE = \frac{1}{2}BC = 4,$$

$$\therefore DE = DC + CE = 5 + 4 = 9;$$

(2) 解: QD 是线段 AC 的中点, E 是线段 BC 的中点,

$$\therefore DC = \frac{1}{2}AC, \quad CE = \frac{1}{2}BC,$$

$$\therefore DE = DC - CE = \frac{1}{2}(AC - BC) = \frac{1}{2}AB = 10,$$

$$\therefore AB = 20.$$

25.

【答案】(1)见解析

(2)甲公司的收费是: $(1.6x + 4.2)$ 元; 乙公司的收费是: $(1.3x + 9.6)$ 元

(3)18

【知识点】电费和水费问题(一元一次方程的应用)、列代数式、有理数四则混合运算的实际应用

【分析】本题主要考查了一元一次方程的实际应用, 列代数式, 有理数四则混合计算的实际应用:

(1) 根据所给的收费标准列式计算即可;

(2) 根据所给的收费标准列式计算即可;

(3) 根据题意结合 (2) 所求可得方程 $1.6x + 4.2 = 1.3x + 9.6$, 解方程即可得到答案.

【详解】(1) 解: 由题意得, 当 $x = 3$ 时, 甲公司收费 9 元;

当 $x = 15$, 甲公司收费 $9 + 1.6 \times (15 - 3) = 28.2$ 元;

当 $x = 8$ 时, 乙公司收费 20 元;

当 $x = 20$ 时, 乙公司收费 $20 + 1.3 \times (20 - 8) = 35.6$ 元;

填表如下:

车辆行驶的路程 (千米)	1	3	5	8	15	20	...
甲公司收费 (元)	9	9	12.2	17	28.2	36.2	...

乙公司收费 (元)	20	20	20	20	29.1	35.6	...
--------------	----	----	----	----	------	------	-----

(2) 解：由题意得，甲公司的收费为 $9 + 1.6(x - 3) = (1.6x + 4.2)$ 元，

乙公司的收费为 $20 + 1.3(x - 8) = (1.3x + 9.6)$ 元；

(3) 解：由题意得， $1.6x + 4.2 = 1.3x + 9.6$ ，

解得 $x = 18$ ，

∴ 当行驶路程为 18 千米时，两家公司的费用相同，

故答案为：18.

26.

【答案】(1) $\frac{\pi b^2}{4}$ ； ab

(2) $\left(11ab - \frac{\pi b^2}{4}\right)$ 平方米

(3) 1760 棵

【知识点】整式加减的应用、列代数式、已知字母的值，求代数式的值

【分析】本题主要考查了利用长方形和圆的面积公式列出代数式，解题的关键是根据题意列出相应的代数式.

(1) 利用长方形和圆的面积公式求解；

(2) 根据两块空地的可种植白菜的面积是整个长方形的面积减去井盖的面积和水池的面积即可；

(3) 由此利用已知数据求出种植白菜的面积，进一步求解即可.

【详解】(1) 解：井盖的面积为 $\pi \times \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \frac{\pi b^2}{4}$ (平方米)，

水池的面积为 ab (平方米).

故答案为： $\frac{\pi b^2}{4}$ ； ab ；

(2) 解：这块空地可种白菜的面积为： $3a \cdot 4b - \frac{\pi b^2}{4} - ab = 11ab - \frac{\pi b^2}{4}$ (平方米)，

答：这块空地可种白菜的面积为 $\left(11ab - \frac{\pi b^2}{4}\right)$ 平方米；

(3) 解：当 $a=6$ ， $b=4$ 时，

$$11ab - \frac{\pi b^2}{4} = 11 \times 6 \times 4 - \frac{3.14 \times 4^2}{4} = 264 - 12.56 = 251.44 \text{ (平方米)},$$

$$251.44 \times 7 = 1760.08 \approx 1760 \text{ (棵)}.$$

答：这块长方形空地上可种植白菜约 1760 棵.

27.

【答案】(1) x 3

(2) 5 8

(3) 当实验室建在 A 、 B 之间（包含 A 、 B ）时，才能使总运输和包装成本最低，最低成本是每千米 20 元/千份

【知识点】带有字母的绝对值化简问题、绝对值的几何意义、数轴上两点之间的距离

【分析】本题主要考查了绝对值的几何意义和带绝对值的化简计算，熟练掌握数轴上两点的距离和绝对值的计算是解题的关键.

(1) 绝对值的几何意义， $|x-a|$ 表示 x 与 a 的差的绝对值，可理解为 x 与 a 两数在数轴上所对应的两点之间的距离；

(2) $|x-3|+|x+2|$ 表示在数轴上 x 对应的点分别到 3、 -2 所对应的点之间的距离之和，分别讨论 x 在 -2 的左侧、3 的右侧或者 -2 和 3 中间时，距离之和的大小即可；

(3) 先建立数轴并设实验室的位置对应的数字为 x ，然后根据题目条件用 x 表示总成本，由 (2) 可得实验室建在 A 、 C 之间（包含 A 、 C ）时，有可能取得最小值，再分段计算出成本比较大小即可.

【详解】(1) 解：根据绝对值的几何意义， $|x-3|$ 表示 x 与 3 的差的绝对值，可理解为 x 与 3 两数在数轴上所对应的两点之间的距离；

故答案为： x ，3.

(2) 解：① $|x-3|+|x+2|$ 表示在数轴上 x 对应的点分别到 3、 -2 所对应的点之间的距离之和，当 $-2 \leq x \leq 3$ 时， $|x-3|+|x+2|$ 的值为 $3-(-2)=5$ ，当 $x < -2$ 或 $x > 3$ 时， $|x-3|+|x+2| > 5$ ，则 $|x-3|+|x+2|$ 的最小值是 5；

故答案为：5.

② $|x+3|+|x+6|+|x-2|$ 表示在数轴上 x 对应的点分别与 -3 、 -6 和 2 在数轴上所对应的点之间的距离之和，当 $x=-3$ 时， $|x+3|+|x+6|+|x-2|$ 的值为 $2-(-6)=8$ ，当 $x \neq -3$ 时，

$|x+3|+|x+6|+|x-2| > 8$ ，则 $|x+3|+|x+6|+|x-2|$ 的最小值是 8；

故答案为：8.

(3) 解：以市民广场 O 为原点， A 、 B 、 C 分别为 -5 、 1 、 3 建立数轴，设实验室 P 对应的数字为 x ，

总运输和包装成本为 $3|x+5|+2|x-1|+|x-3|$ ，由 (2) 知 $-5 \leq x \leq 3$ 时，总成本可能取到最小值，

当 $-5 \leq x \leq 1$ 时， $3|x+5|+2|x-1|+|x-3|=3(x+5)-2(x-1)-(x-3)=20$ ，

当 $1 < x \leq 3$ 时， $3|x+5|+2|x-1|+|x-3|=3(x+5)+2(x-1)-(x-3)=4x+16$ ，

$\because 1 < x \leq 3$

$\therefore 4x+16 > 20$.

则，当实验室建在 A 、 B 之间（包含 A 、 B ）时，才能使总运输和包装成本最低，最低成本是每千米 20 元/千份.